

REC'D 28 DEC 2000	
WIPO	PCT

DE 00/3416

EU



**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 199 46 866.4

Anmeldetag: 30. September 1999

Anmelder/Inhaber: ROBERT BOSCH GMBH,
Stuttgart/DE

Bezeichnung: Datenübertragungsverfahren

IPC: H 04 L, H 04 B, H 04 Q

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 02. November 2000
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Seiler

Seiler

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 STUTTGART

Datenübertragungsverfahren

5

STAND DER TECHNIK

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Datenübertragungs-
verfahren, bei dem ein Datensignal in Form eines Daten-
stroms von Datenbursts mit mindestens zwei Übertragungsmodi
zwischen einem Sender und einem Empfänger übertragen wer-
den, wobei in dem ersten Modus in dem jeweiligen Datenburst
ein Referenzsignal vom Sender übertragen und im Empfänger
ausgewertet wird und in dem zweiten Modus in dem jeweiligen
Datenburst kein Referenzsignal vom Sender übertragen wird.

Obwohl prinzipiell auf beliebige Datenübertragungen anwend-
bar, werden die vorliegende Erfindung sowie die ihr zu
Grunde liegende Problematik in Bezug auf ein zellulares
CDMA-Datenübertragungssystem (CDMA = Code Division Multiple
Access) erläutert, die sowohl einen Übertragungsmodus ver-
wenden, der die Übertragung eines Referenzsignals erfordert
als auch einen, der kein Referenzsignal erfordert. Der Hin-
tergrund für die Notwendigkeit zweier Modi ist z.B. folgen-
der.

Bei der Übertragung von Daten über Mehrwegekanäle interfe-
rieren die übertragenen Datensymbole am Empfänger i.a.. Die
Interferenzen lassen sich im Empfänger eliminieren, wenn

dort die Impulsantwort des Kanals bekannt ist, wie aus K. D. Kammeyer: "Nachrichtenübertragung", 2. Aufl., Reihe Informationstechnik, Teubner, Stuttgart, 1996 und aus A. Klein, G.K. Kaleh und P.W. Baier: "Zero Forcing and Minimum Mean-Square-Error Equalization for Multiuser Detection in Code Division Multiple Access Channels", IEEE Trans. Vehic. Tech., Bd. 45 (1996), 276-287 entnehmbar. Die Kanalimpulsantwort kann z.B. im Empfänger aus einem empfangenen Referenzsignal geschätzt werden.

Interferenzen lassen sich aber auch im Sender eliminieren, wenn dort die Kanalimpulsantworten bekannt sind. Dann muß die Kanalimpulsantwort im Empfänger nicht mehr geschätzt werden. Mit anderen Worten ist dann keine Übertragung eines Referenzsignals notwendig.

Übertragungssysteme mit Interferenzeliminierung im Empfänger und Systeme mit Eliminierung im Sender können auch miteinander kombiniert werden, wie aus Bosch: "Mixed Use of Joint Predistortion and Joint Detection in the UTRA TDD Mode", ETSI Tdoc SMG2 UMTS-L1 205/98 bekannt.

Da in Datenübertragungssystemen, die Interferenzeliminierung sowohl im Empfänger als auch im Sender unterstützen, das übertragene Referenzsignal bei Eliminierung durch den Sender überflüssig ist, belegt das übertragene Referenzsignal dann unnötig Übertragungskapazität. Verwendet man bei Eliminierung durch den Sender ein eigenes Übertragungsformat, so werden die entsprechenden Übertragungsvorrichtungen

komplexer (z.B. durch zusätzlich nötig werdende Kanalkodierungsschemata) und/oder die Datendienste der beiden Übertragungsmodi verschieden.

5 VORTEILE DER ERFINDUNG

Die der vorliegenden Erfindung zu Grunde liegende Idee besteht darin, daß das Datenformat für die zu übertragenden Daten in beiden Übertragungsmodi zweckmäßigerweise identisch gewählt wird und in dem Modus, der kein Referenzsignal erfordert, anstatt dieses Signals zusätzliche Redundanz der Daten übertragen wird.

Das erfindungsgemäße Verfahren mit den Merkmalen des Anspruches 1 weist den besonderen Vorteil auf, daß eine Verbesserung der Funkverbindung in dem Modus erreichbar ist, in dem kein Referenzsignal benötigt wird, und zwar unter sehr geringem Zusatzaufwand.

20 In den Unteransprüchen finden sich vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des in Patentanspruch 1 angegebenen erfindungsgemäßen Verfahrens.

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung sind die anstatt des Referenzsignals übertragenen Redundanzdaten durch wiederholt übertragene Daten des Datensignals gegeben.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung werden die wiederholt übertragenen Daten durch den Empfänger wiederholt empfangen und im Empfänger getrennt ausgewertet.

- 5 Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung wird die Datenversion der wiederholt übertragenen Daten mit größerem Empfangssignal für die weitere Verarbeitung und/oder Übergabe an den Benutzer ausgewählt.

- 10 Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung werden in dem zweiten Modus Interferenzen im Sender eliminiert.

- 15 Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung werden mehrere Datenströme entsprechend dem CDMA-Verfahren gleichzeitig übertragen.
-

- 20 Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung weisen die Datenbursts mindestens zwei Datenblöcke auf, zwischen denen ein Block angeordnet ist, der für das Referenzsignal im ersten Modus und für die Redundanzdaten im zweiten Modus verwendet wird.

- 25 Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung wird das Datenformat für die zu übertragenden Datensignale in beiden Übertragungsmodi identisch gewählt.

ZEICHNUNGEN

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird in der folgenden Beschreibung näher
5 erläutert.

Figur 1a-c zeigt ein Blockdiagramm einer Burststruktur zur Erläuterung einer Ausführungsform der Erfindung.

BESCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

In Fig. 1a-c bezeichnen B einen Datenburst, t die Zeit, DB1 einen ersten Datenblock, DB2 einen zweiten Datenblock, HS
15 einen Zwischenblock für ein Hilfssignal, RS einen Referenzsignaldatenblock und RD einen Redundanzsignaldatenblock.

Die Burststruktur nach Fig. 1a-c dient für ein zelluläres
20 CDMA-Datenübertragungssystem, das im Zeitduplex (TDD) arbeitet.

Dieses System weist zwei Übertragungsmodi auf:

- 25 - einen Modus A mit Eliminierung von Interferenzen im Empfänger durch gemeinsame Detektion (Joint Detection) entsprechend der Lehre von A. Klein, G.K. Kaleh und P.W. Baier: "Zero Forcing and Minimum Mean-Square-Error Equalization for Multiuser Detection in Code Division Multiple

Access Channels", IEEE Trans. Vehic. Tech., Bd. 45 (1996), 276-287; und

- 5 - einen Modus B mit Eliminierung von Interferenzen im Sender durch gemeinsame Vorentzerrung.

Die Daten werden zwischen Sender und Empfänger in den Bursts B übertragen, welche jeweils die zwei Datenblöcke DB1 und DB2 und den dazwischen liegenden Hilfssignaldatenblock HS umfassen, wie in Fig. 1a illustriert.

Das Datenformat für die zu übertragenden Datensignale wird in beiden Übertragungsmodi identisch gewählt.

15

Im Modus A wird im Hilfssignaldatenblock HS ein Referenzsignaldatenblock RS übertragen, der zur Schätzung der Kanalimpulsantwort im Empfänger verwendet wird, wie in Fig. 1b illustriert.

20

Im Modus B wird im Hilfssignaldatenblock HS ein Referenzsignaldatenblock RD übertragen, also zusätzliche Datenredundanz in Form von wiederholten Datensymbolen, wie in Fig. 1c illustriert.

25

Unter den mehrfach übertragenen Datensymbolen werden im Empfänger die Versionen mit stärkerem Empfangssignal ausgewählt und weiterverarbeitet (z.B. durch eine Kanaldekodierung) oder an den Nutzer weitergegeben.

Obwohl die vorliegende Erfindung vorstehend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels beschrieben wurde, ist sie darauf nicht beschränkt, sondern auf vielfältige Weise modifizierbar.

Insbesondere kann das erfindungsgemäße Verfahren in allen Datenübertragungssystemen angewendet werden, die sowohl einen Übertragungsmodus verwenden, der die Übertragung eines Referenzsignals erfordert als auch einen, der kein Referenzsignal erfordert, und ist nicht auf CDMA-Datenübertragungssysteme beschränkt.

Auch kann ein beliebiges Kriterium zur selektiven Weiterverarbeitung bzw. Weiterleitung der Redundanzdaten angewendet werden.

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 STUTTGART

Datenübertragungsverfahren

5

PATENTANSPRÜCHE

1. Datenübertragungsverfahren, bei dem ein Datensignal in Form eines Datenstroms von Datenbursts (B) mit mindestens zwei Übertragungsmodi zwischen einem Sender und einem Empfänger übertragen werden, wobei in dem ersten Modus in dem jeweiligen Datenburst (B) ein Referenzsignal (RS) vom Sender übertragen und im Empfänger ausgewertet wird und in dem zweiten Modus in dem jeweiligen Datenburst (B) kein Referenzsignal (RS) vom Sender übertragen wird;
- 10
- 15

dadurch gekennzeichnet, daß

- in dem zweiten Modus anstatt des Referenzsignals (RS) zusätzliche Redundanzdaten (RD) des Datensignals in dem jeweiligen Datenburst (B) übertragen werden.
- 20

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die anstatt des Referenzsignals (RS) übertragenen Redundanzdaten (RD) durch wiederholt übertragene Daten des Datensignals gegeben sind.
- 25

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die wiederholt übertragenen Daten durch den Empfänger wie-

derholt empfangen werden und im Empfänger getrennt ausgewertet werden.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß
5 die Datenversion der wiederholt übertragenen Daten mit größerem Empfangssignal für die weitere Verarbeitung und/oder Übergabe an den Benutzer ausgewählt wird.

10 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß in dem zweiten Modus Interferenzen im Sender eliminiert werden.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch
15 gekennzeichnet, daß mehrere Datenströme entsprechend dem CDMA-Verfahren gleichzeitig übertragen werden.

20 7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Datenbursts (B) mindestens zwei Datenblöcke (DB1, DB2) aufweisen, zwischen denen ein Block angeordnet ist, der für das Referenzsignal (RS) im ersten Modus und für die Redundanzdaten (RD) im zweiten Modus verwendet wird.

25 8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Datenformat für die zu übertragenden Datensignale in beiden Übertragungsmodi identisch gewählt wird.

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 STUTTGART

Datenübertragungsverfahren

5

ZUSAMMENFASSUNG

Die Erfindung schafft ein Datenübertragungsverfahren, bei dem ein Datensignal in Form eines Datenstroms von Datenbursts (B) mit mindestens zwei Übertragungsmodi zwischen einem Sender und einem Empfänger übertragen werden, wobei in dem ersten Modus in dem jeweiligen Datenburst (B) ein Referenzsignal (RS) vom Sender übertragen und im Empfänger ausgewertet wird und in dem zweiten Modus in dem jeweiligen Datenburst (B) kein Referenzsignal (RS) vom Sender übertragen wird. In dem zweiten Modus werden anstatt des Referenzsignals (RS) zusätzliche Redundanzdaten (RD) des Datensignals in dem jeweiligen Datenburst (B) übertragen.

20 (Fig. 1)

FIG 1a

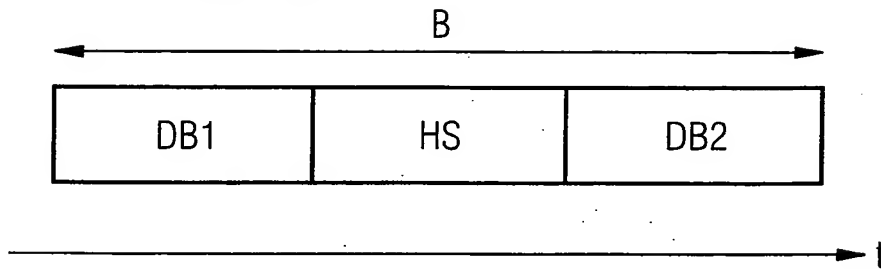


FIG 1b

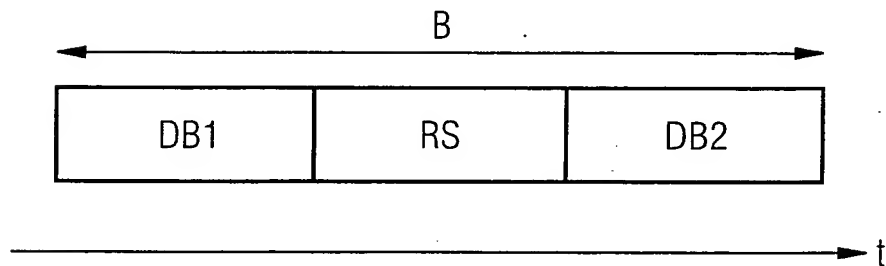


FIG 1c

